



You have downloaded a document from
RE-BUŚ
repository of the University of Silesia in Katowice

Title: Wpływ antropopresji na roślinność północnej części Gór Fańskich (na przykładzie Kotliny Kulikalońskiej)

Author: Oimahmad Rahmonov, Walerian A. Snytko, Tadeusz Szczypek, Grzegorz Kłys

Citation style: Rahmonov Oimahmad, Snytko Walerian A., Szczypek Tadeusz, Kłys Grzegorz. (2011). Wpływ antropopresji na roślinność północnej części Gór Fańskich (na przykładzie Kotliny Kulikalońskiej). "Acta Geographica Silesiana" ([T.] 10 (2011), s. 64-73).



Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Bez utworów zależnych Polska - Licencja ta zezwala na rozpowszechnianie, przedstawianie i wykonywanie utworu jedynie w celach niekomercyjnych oraz pod warunkiem zachowania go w oryginalnej postaci (nie tworzenia utworów zależnych).



UNIWERSYTET ŚLĄSKI
W KATOWICACH



Biblioteka
Uniwersytetu Śląskiego



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

Oimahmad Rahmonov¹, Walerian A, Snytko², Tadeusz Szczypek¹,
Grzegorz Kłys³

¹Uniwersytet Śląski, Wydział Nauk o Ziemi, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec

²Instytut Geografii im. W. B. Soczawy, Syberyjski Oddział RAN, ul. Ulan-Batorska 1, 664033 Irkuck, Rosja

³Uniwersytet Opolski, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, ul. Oleska 48, 45-052 Opole

WPŁYW ANTROPOPRESJI NA ROŚLINNOŚĆ PÓŁNOCNEJ CZĘŚCI GÓR FAŃSKICH (NA PRZYKŁADZIE KOTLINY KULIKALOŃSKIEJ)

Рахмонов О., Снытко В. А., Щипек Т., Клыс Г. **Влияние антропогенного прессинга на растительный покров северной части Фанских гор (на примере Куликалонской котловины).** Представлена общая физико-географическая характеристика Куликалонской котловины. На размеченном на ее территории трансекте, ходом с юга на север, определены виды растений и растительные сообщества. Описаны также типы формирующихся почв. Проведена попытка определить взаимосвязи между местным растительным покровом и почвой. Выявлено значительное влияние антропогенного прессинга на характер растительности, в частности на можжевельниковые леса (*арчовники*).

Rahmonov J., Snytko V. A., Szczypek T., Kłys G **Influence of human impact on the vegetation of the northern part of Fann Mountains (a case study of Kulikalon Basin).** The general characteristics of Kulikalon Basin was presented. At transect, marked out in its area on the course from south to north, plant species and vegetation communities were determined. Types of forming here soils were also described. The attempt to determine relations between the local vegetation and soils was made. The significant influence of anthropopression on vegetation character, and especially on juniper forest (*archovniks*) was demonstrated (*archovniks*).

Słowa kluczowe: G. Fańskie, Kotlina Kulikalońska, roślinność, lasy jałowcowe, antropopresja

Zarys treści

Представлено ogólną charakterystykę fizycznogeograficzną Kotliny Kulikalońskiej. Na wytyczonym na jej obszarze transekcie o przebiegu z południa na północ określono gatunki roślin oraz zbiorowiska roślinne. Opisano także typy kształtujących się tu gleb. Dokonano próby określenia relacji między miejscową roślinnością a glebami. Wykazano znaczny wpływ antropopresji na charakter roślinności, a zwłaszcza na lasy jałowcowe (*arczowniki*).

WSTĘP

Góry Fańskie są wyjątkowym i unikatowym miejscem zwanym krajem gór. Ich starodawna nazwa brzmi Kuhistan (*Kuh* z jęz. farski – góry, *istan* – miejsce). Położone są w Azji Środkowej na styku dwóch ogromnych grzbietów górskich – Zerawszkańskiego oraz Hissarskiego – w systemie łańcu-

cha Pamiro-Ałajskiego. Dzięki swojemu wyjątkowemu, niepowtarzalnemu krajobrazowi zostały nazwane perłą Pamiro-Ałaju. Góry te mają długość około 150 km i występują 120 km na wschód od Samarkandy (dawnej Marakandy należącej niegdyś do Tadżykistanu). Dobra dostępność komunikacyjna powoduje, że omawiany obszar o unikatowym krajobrazie (szmaragdowe jeziora górskie, zaśnieżone i zlodowalone doliny, urwiste ściany górskie, ostre i wysokie szczyty górskie, a co najważniejsze – ciepłe i stabilne pogodowo lato) stał się zwłaszcza w ostatnim 10-leciu – obiektem zainteresowania międzynarodowego alpinizmu oraz amatorów sportów ekstremalnych. Masowe wykorzystanie tego terenu przez miejscową ludność oraz niekontrolowana turystyka często powodują tu nieodwracalne zmiany w krajobrazie.

Gospodarcza działalność człowieka jest współcześnie podstawowym czynnikiem wpływającym na procesy ekosystemowe. Działalność ta wyraźnie kształtuje strukturę biogeocenozy w całości: powoduje zarówno jej uproszczenie, uproszczenie pozio-

mów troficznych, jak i zmniejszenie zróżnicowania między poszczególnymi strefami roślinnymi (*Problemy ochrony przyrody...*, 2001). Jednym z obszarów aktualnie podlegającym przeobrażeniom antropogenicznym jest Kotlina Kulikalońska, leżąca w granicach Gór Fańskich w Tadżykistanie. Zróżnicowanie szaty roślinnej tego pasma górskiego, podobnie jak i innych obszarów tego kraju, ma przede wszystkim związek z warunkami klimatycznymi i dominującą rzeźbą terenu o charakterze wysokogórskim i (po)lodowcowym.

Kotlina Kulikalońska, jak i większa część obszaru Tadżykistanu, nie dysponuje do tej pory szczegółowym opisem ekologiczno-geobotanicznym. Istnieją tylko informacje na temat roślinności tego obszaru na tle Gór Zerawszańskich [z geobotanicznego punktu widzenia Kotlina Kulikalońska leży w granicach Zerawszańskiego regionu geobotanicznego (OWCZINNIKOW, 1957)]. Pierwsze prace dotyczące tego regionu pochodzą z XIX i początku XX stulecia (BORSZOW, 1865; LIPSKIJ, 1902), szczegółowsze badania natomiast rozpoczęto tutaj dopiero w późniejszych dziesięcioleciach XX wieku (GONCZAROW, 1937; OWCZINNIKOW, 1940; GRIGORJEW, 1944; ZAKIROW, 1955; STANIUKOWICZ, 1963; SIDORENKO, STRIŻEWA, CZUKAWINA, 1964; KAMIELIN, 1979). Wspomniane wyżej prace stanowią jedyną do tej pory dostępną literaturę botaniczną, dotyczącą omawianego obszaru.

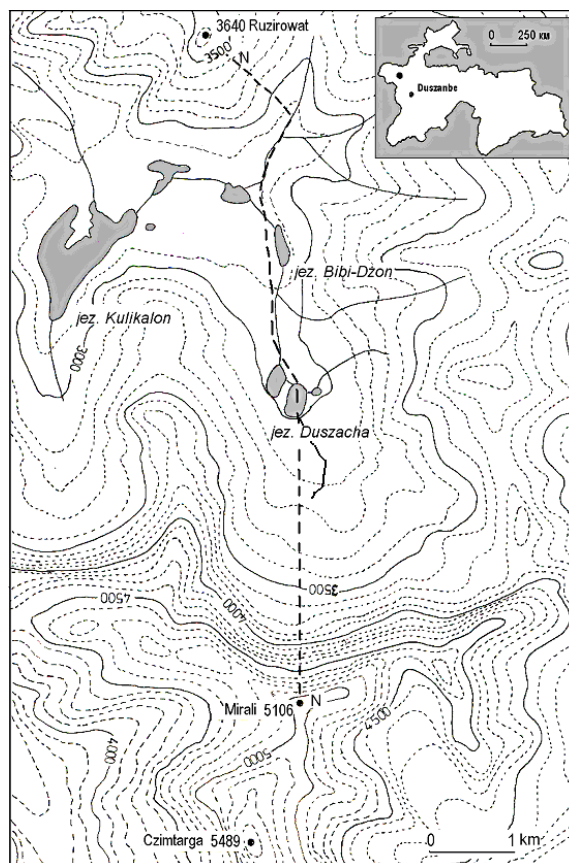
Celem niniejszego artykułu jest próba przedstawienia relacji między roślinnością i glebą oraz wpływu presji antropogenicznej na ekosystem lasów jałowcowych (*arczowników*) na obszarze Kotliny Kulikalońskiej.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania terenowe na obszarze Kotliny Kulikalońskiej były prowadzone w latach 2007 i 2010. Wybrano powierzchnie reprezentatywne w obrębie wszystkich siedlisk, związanych z roślinnością omawianego obszaru. Za pomocą GPS wytyczono transekt o długości 7 km i szerokości 100 m (tzn. o powierzchni 700 tys. m²) między wierzchołkami górkami Mirali na południu i Ruzirowat na północy (rys. 1).

Na powierzchni transektu przeprowadzono kartowanie roślinności i wykonano spis gatunków roślin. W celu określenia stopnia antropopresji policzono wszystkie jałowce, dzieląc je na osobniki (z)niszczone przez człowieka (wyrąb całkowity lub tylko wycinanie gałęzi) oraz nienaruszone.

Wykonano także odkrywki glebowe w poszczególnych typach siedlisk. Biorąc pod uwagę inicjalny



Rys. 1. Obszar badań – główne cechy ukształtowania terenu Kotliny Kulikalońskiej i przebieg analizowanego transektu

Fig. 1. Area under investigation – main features of Kulikalon Basin relief and location of analysed transecte

charakter gleb, wykonano tylko ich opisy morfologiczne. Zapoznano się również z charakterem rzeźby omawianego obszaru i cechami powierzchniowej budowy geologicznej.

Gatunki roślin, spotkanych w granicach transektu, oraz ich łacińskie nazwy określono na podstawie dzieła *Flora Tadżykistanu* (1957–1991).

OBSZAR BADAŃ

Kotlina Kulikalońska leży w zachodniej części Gór Fańskich, cechujących się zarówno skomplikowaną budową geologiczną, złożonym przebiegiem krótkich grzbietów, jak i różnicami wysokości rzędu 2000 m. Góry te powstały w neogenie, ale budują je stratygraficznie znacznie starsze skały. Zdecydowanie dominują tu paleozoiczne (dolny i górny sylur, dolny i środkowy dewon, górny karbon) utwory węglanowe: masywne drobnokrystaliczne wapienie i dolomity. Występują tu również różnorodne łupki analogicznego wieku, a także pokrywy utwo-

rów czwartorzędowych: plejstocenijskich i holocenijskich (*Atlas Tadżykskiej SSR*, 1968; KONNOW, 1973; KUDRATOW, 1985; WÓJCICKI, 2003). Łańcuch ten stanowi najwyższy grzbiet Gór Zerawszańskich. Ich najwyższym punktem jest Czintarga – 5489 m n.p.m. (według innych źródeł – 5494 m n.p.m.; fot. 1),



Fot. 1. Wierchołek Czintarga (fot. O. Rahmonov, 2010)
Photo 1. Chimtarga Mt. (phot. by O. Rahmonov, 2010)

położona w obrębie masywu górskiego o tej samej nazwie, który ogranicza Kotlinę Kulikalońską od południa przez północne stoki Mirali (5106 m n.p.m.). Kotlina ta cechuje się nieco wydłużonym kształtem: jej dłuższa oś o przebiegu południe–północ: od Czintargi po wierchołek Ruzirowat – 3640 m n.p.m., liczy 10 km, natomiast krótsza – 7 km. W ogólnym ukształtowaniu powierzchni kotliny zwraca uwagę obecność, w jej południowej części, dwu wyraźnych dolin o szerokości 1–1,5 km, oddzielonych krótkim (około 4 km), ale dość wysokim (1200 m ponad dno kotliny) biegnącym południkowo grzbietem górskim (z wierchołkami Temir-Tau 4274 m na południu po Fliuorit 3445 m n.p.m. – na północy), będącym odnogą masywu Czintargi (rys. 1). Amplitudy wysokości między dnem kotliny w północno-zachodniej części (2700 m n.p.m.) a wierchołkiem Czintarga sięgają 2800 m, a w przypadku nieco niżej położonego punktu Mirali – 2400 m, przy czym szczególne kontrasty wysokościowe występują w południowej części kotliny, a także – choć nieco mniejsze – w północnej.

Współczesna rzeźba dna Kotliny Kulikalońskiej cechuje się genozą lodowcową, ponieważ w przeszłości była ona w zasadzie w całości zajęta przez lodowiec. Wszystkie luźne utwory tworzą obecnie pokrywę moreny dennej, przy jeziorze Bibi Dżon i przy źródle potoku wypływającego z jeziora Kulikalon natomiast istnieją moreny czołowe, zaś u podnóża zboczy kotliny na południe od jez. Duszacha – moreny boczne. W trakcie wycofywania się lodowiec rozdzielił się na dwa języki: zachodni i wschodni. Pozostałościami języka zachodniego są: morenowe jezioro Kulikalon i kilka krótkich lodowców w za-

głębieniach ściany kulikalońskiej, wschodniego natomiast – morenowe jeziora Bibi Dżon i Duszacha, krótki lodowiec Marija na północnym stoku Mirali oraz lodowce wiszące na stokach wierchołka Promie-zutocznyj – na północo-wschód od Mirali (PAGANUCCI, 1968; PATRUNOW, 1987).

Na stromych zboczach otaczających kotlinę powszechnie tworzą się liczne stożki usypiskowe. Są one obecnie geomorfologicznie aktywne, rzadko i w niewielkim stopniu pokryte przez roślinność (WÓJCICKI, 2003).



Fot. 2 i 3. Jezioro Kulikalon (fot. O. Rahmonov, 2010)
Photo 1 & 2. Kulikalon lake (phot. by O. Rahmonov, 2010)

Charakterystyczną cechą krajobrazu Kotliny Kulikalońskiej jest obecność – kilka razy już wspomnianych – jezior morenowych (rys. 1). Największym z nich, położonym przy zachodnim skraju kotliny, jest Kulikalon – drugie pod względem powierzchni jezioro Gór Fańskich (po jeziorze Iskandarkul; fot. 2 i 3). Leży ono na wysokości 2850 m n.p.m., a jego powierzchnia sięga około 57,6 ha. Najwyżej – 3000 m n.p.m. – znajduje się jez. Duszacha. W rzeczywistości są to dwa jeziora o łącznej powierzchni około 13,3 ha (fot. 4). Na północ od nich, na wysokości 2900 m n.p.m., leży jez. Bibi Dżon o powierzchni około 4,7 ha, a jeszcze dalej – w kierunku

Kulikalonu – jeszcze dwa o podobnych areałach. Wszystkie jeziora Kotliny Kulikaloskiej są połączone niewielkim potokiem.



Fot. 4. Ogólny widok obszaru badań – przebiegu transektu. W środku kadru – jez. Duszacha (fot. O. Rahmonov, 2007)
Photo 4. General view of investigated area – course of profile. In the central part of photo – Dushakha lake (phot. by O. Rahmonov, 2007)

Klimat regionu Zerawszańskie jest stosunkowo chłodny: średnia roczna temperatura powietrza nie przekracza $+10\div+11^{\circ}\text{C}$. Średnia roczna suma opadów atmosferycznych waha się w przedziale 400–700 mm. W wysokogórskiej części regionu leży Zerawszański węzeł lodowcowy (*Atlas Tadżyksoj SSR*, 1968).

DYSKUSJA WYNIKÓW

Wzdłuż transektu z południa na północ można wyróżnić następujące typy i podtypy ekosystemów:

Typ I – niwalne i lodowcowe (lodowce i wieloletnie śnieżniki)

Podtyp – skały i osypiska z rzadką roślinnością

Typ II – lasów iglastych gór średnich

Podtyp – różnokrzewiaste stepowe i rzadkich lasów

Typ III – wodne i przybrzeżne.

Roślinność

Transekt rozpoczyna się w południowej części Kotliny Kulikaloskiej na wysokości 3215 m n.p.m. (por. rys. 1 i 2; fot. 4), prawie u czoła lodowca Marii, gdzie w zagłębieniach morenowych utworzyło się jezioro o powierzchni 3 a, z którego w kierunku jez. Duszacha wypływa potok lodowcowy (fot. 4).

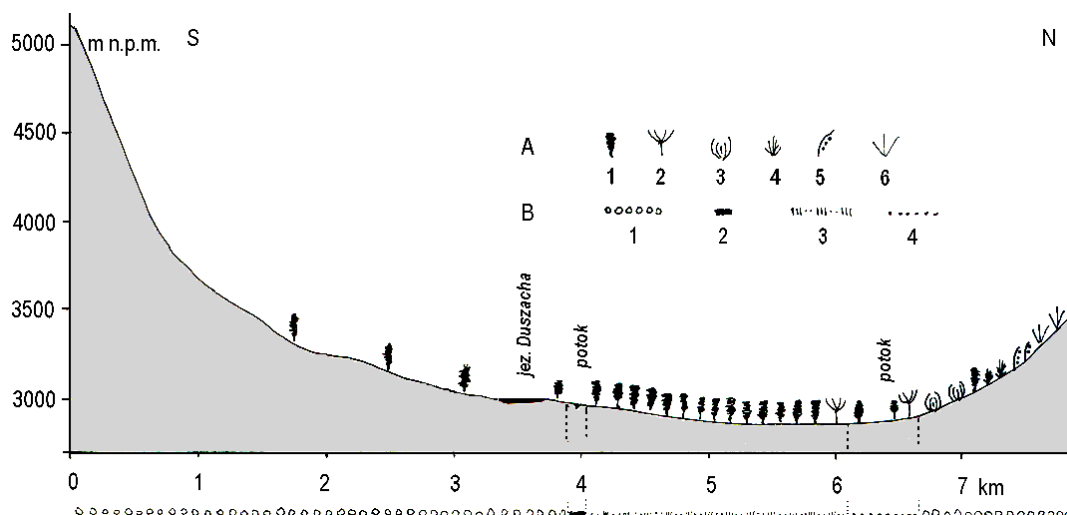
Wzdłuż transektu występują morenowe formy terenu: zarówno denne, jak i boczne, zbudowane nie-

wysortowanego, różnofrakcyjnego materiału wapiennego, kalcytowego i gnejsowego – od drobnoziarnistego po kamienisty, miejscami spotyka się także wielkie głazy (fot. 4).

Siedliska przypominają swoim charakterem zagłębienia z długo zalegającym śniegiem oraz osypiska. Istotne znaczenie mają przewarstwienia ilaste w utworach niewysortowanych, będące rezultatem przede wszystkim mrozowego wietrzenia skał (głównie łupków). Przewarstwienia te stanowią potencjalne siedlisko dla różnych gatunków roślin. Na powierzchni zagłębień w skałach również kształtują się biogeocoenozy. Nagromadzenie gatunków i tworzenie się mikropowierzchni jest ściśle związane ze wspomnianym materiałem ilastym. Na omawianym odcinku transektu stwierdzono obecność *Botrychium lunaria*, *Glaucium fimbrilligerum*, *Oxyria elatior*, *Rumex acetosa*.

W odległości 200 m od wspomnianego jeziora pojawiają się siewki *Juniperus turkestanica*. Po kolejnych 100 m nie ma żadnych roślin, mimo pewnej odległości od czoła lodowca. Ma to związek z akumulacją gruboziarnistego i graniastego materiału, wśród którego nie ma warunków do zachowania się nasion i ich kiełkowania. W odległości 400 m od lodowca zmniejsza się nachylenie stoku, a co za tym idzie – zdolność transportowa potoku, w związku z czym jego koryto przybiera charakter warkoczowy. Na powstałych łachach, w znacznym stopniu zbudowanych z materiału drobnoziarnistego, pojawiają się rośliny, przede wszystkim *Artemisia dracunculus*, *Euphorbia polytmetica*, *Geranium Regelii*, a także gatunki rodzaju *Astragalus*, *Gypsophila* i *Poa*. Powoduje to wzrost stopnia pokrycia terenu przez roślinność.

Dalej transekt przechodzi przez jez. Duszacha („między dwiema górami”) i wkracza na ekosystemy lasów jałowcowych (*arczowniki*) (fot. 5 i 6), w których głównymi edyfikatorami są *Juniperus semiglobosa*, *J. serawschanica*, *J. turkestanica*, należące do elementu centralno-wschodnio-azjatyckiego (fot. 7). W krzewiastym podszyciu do najważniejszych dominujących gatunków należą *Lonicera microphylla*, *L. simulatrix*, *L. nummulariifolia*, *Rosa Ecae*, *R. maracandica*, w piętrze trawiastym natomiast – *Artemisia dracunculus*, *Elytrigia trichophora* i inne. *Artemisia dracunculus* jest w ogóle przeważającym gatunkiem w pokrywie trawiastej badanego obszaru z powodu swoich cech (specyficzny skład chemiczny: jest gorzka i wydziela nieprzyjemny zapach), dzięki którym roślina ta jest bardzo niechętnie zjadana przez zwierzęta domowe.



Rys. 2. Rozmieszczenie roślinności wzdłuż transektu:

A – dominujące rodzaje roślin: 1 – *Juniperus*, 2 – *Berberis*, 3 – *Salix*, 4 – *Lonicera*, 5 – *Ephedra*, 6 – *Cotoneaster*

B – gleby: 1 – inicjalne kamieniste, 2 – bagienne, 3 – inicjalne brązowe górskie, 4 – fluwiosole

Fig. 2. Plant distribution along the profile:

A – prevailing genus of plants: 1 – *Juniperus*, 2 – *Berberis*, 3 – *Salix*, 4 – *Lonicera*, 5 – *Ephedra*, 6 – *Cotoneaster*

B – soils: 1 – skeleton soils, 2 – hydrogenic, 3 – mountain initial cambisole, 4 – fluvisols



Fot. 5 i 6. Fitocenozy jałowcowe w środkowej części transektu (fot. O. Rahmonov, 2007)

Photo 6 & 7. Juniper phytoeceneses in the central part of profile (phot. by O. Rahmonov)



Fot. 7. Jałowiec *Juniperus semiglobosa* (fot. O. Rahmonov, 2007)

Photo 7. Juniper *Juniperus semiglobosa* (phot. by O. Rahmonov, 2007)

Skład gatunkowy roślinności (tab. 1) i zróżnicowanie siedliskowe analizowanego transektu są podobne do innych *arczowników* zarówno w obrębie Gór Zerańskich, jak i Szachistańskich (KONNOW, 1973).

Na badanym obszarze poszczególne gatunki jałowców obecnie rzadko tworzą formy drzewiaste. Maksymalna stwierdzona ich wysokość sięga 11 m. Niewątpliwie wcześniej na tym terenie istniały drzewa jałowcowe, o czym świadczą ślady ich cięć przy szyjach korzeniowych. W obrębie ekosystemów ar-

Tabela 1. Gatunki roślin naczyniowych na powierzchni badanego transektu na tle wydzielonych ekosystemów

Table 1. Vascular plant species on the area of investigated transecte against a background of ecosystems

Gatunki	Lasów iglastych gór średnich	Skały i ostepiska z rzadką roślinnością		Wodne i przybrzeżne	Różnokrzewiaste stepowe i rzadkich lasów
		S	N		
<i>Acantholimon erythraeum</i>	+				+
<i>A. Komarovii</i>	+				+
<i>A. parviflorum</i>	+				+
<i>A. velutinum</i>	+				+
<i>Acer Regelii</i>					
<i>A. turkestanicum</i>	+	+		+	+
<i>Aconitum talassicum</i>				+	
<i>A. zerafschanicum</i>				+	
<i>Alcea nudiflora</i>				+	+
<i>Allium Barszewskii</i>	+		+		+
<i>A. Fedtschenkoanum</i>	+			+	+
<i>A. filifolium</i>			+		
<i>A. gusaricum</i>	+		+		+
<i>A. Alexejanum</i>	+				+
<i>A. polyphyllum</i>	+		+		+
<i>Aquilegia vicaria</i>				+	
<i>Berberis heteropoda</i>	+			+	+
<i>B. integerrima</i>	+			+	+
<i>Botrychium lunaria</i>		+			
<i>Campanula incanescens</i>				+	
<i>Carex microglochin</i>				+	
<i>C. turkestanica</i>				+	
<i>Cerastium cerastoides</i>		+			
<i>C. lithospermifolium</i>		+			
<i>Cerasus verrucosa</i>	+				+
<i>Chorispora Bungeana</i>				+	+
<i>Clementsia Semenovii</i>				+	
<i>Codonopsis clematidea</i>	+				+
<i>Convolvulus lineatus</i>	+				+
<i>Cortusa turkestanica</i>	+				+
<i>Cotoneaster nummularioides</i>			+		
<i>C. suavis</i>	+	+			
<i>Delphinium oreophilum</i>	+				+
<i>Didymophysa Fedtschenkoana</i>	+	+			
<i>Dracocephalum scrobiculatum</i>		+			
<i>Echium Biebersteinii</i>		+			
<i>Elytrigia trichophora</i>					+
<i>Ephedra ciliata</i>			+		
<i>E. equisetina</i>	+		+		+
<i>E. glauca</i>			+		+
<i>E. heterosperma</i>			+		
<i>Eremostachys serawschanica</i>	+				+
<i>Eremurus Kaufmannii</i>					+
<i>E. Olgae</i>	+				+
<i>E. Regelii</i>	+				+
<i>Euphorbia cythrophylla</i>					+
<i>E. falcata</i>					+
<i>E. glomerulans</i>	+		+		+
<i>E. polytimetica</i>		+			
<i>E. sarawschanica</i>	+				+
<i>Gentiana Karelinskii</i>		+		+	
<i>G. leucomelaena</i>				+	+
<i>G. Olivieri</i>	+	+			+
<i>Geranium Regelii</i>		+			
<i>Glaucium fimbriigerum</i>		+			

<i>Gypsophila herniarioides</i>		+			
<i>Heracleum Lehmannianum</i>				+	
<i>Hordeum turkestanicum</i>	+	+			+
<i>Ixiolirion tataricum</i>	+				+
<i>Juncus Thomsonii</i>				+	
<i>Juniperus semiglobosa</i>	+			+	
<i>J. seravschanica</i>	+	+		+	+
<i>J. turkestanica</i>	+	+		+	+
<i>Lagochilus seravschanicus</i>					
<i>Ligularia heterophylla</i>	+			+	
<i>L. Thomsonii</i>				+	
<i>Lindelofia Olga</i>	+				+
<i>Lonicera nummulariifolia</i>	+	+			
<i>L. Olga</i>	+	+			
<i>L. simulatrix</i>	+	+			
<i>Melica inaequiglumis</i>	+				+
<i>Myosotis alpestris</i>				+	
<i>Onosma albicaulis</i>	+	+			+
<i>O. dichroantha</i>	+	+			
<i>Oxyria elatior</i>	+				+
<i>Oxytropis immersa</i>	+				+
<i>O. iskanderica</i>	+	+			
<i>O. kuhistanica</i>	+	+			+
<i>O. Lehmanni</i>	+				
<i>O. Litvinovii</i>	+				+
<i>O. Michelsonii</i>	+				
<i>Parnassia Laxmanni</i>				+	
<i>Paraquilegia caespitosa</i>					
<i>Poa bulbosa</i>		+			+
<i>P. Litvinoviana</i>	+				+
<i>P. nemoraliformis</i>	+			+	+
<i>P. nemoralis</i>					
<i>P. relaxa</i>				+	
<i>Polygonum coriarium</i>					+
<i>P. tillifolium</i>				+	
<i>P. paranychioides</i>	+				
<i>Potentilla anserina</i>		+		+	
<i>P. hololeuca</i>		+			
<i>Pyrethrum pyrethroides</i>		+			+
<i>Rhodiola heterodonta</i>			+		
<i>Rosa Fedtschenkoana</i>		+			
<i>R. Beggeriana</i>				+	+
<i>R. Ecae</i>	+				+
<i>R. maracandica</i>	+				+
<i>Rumex acetosa</i>		+			
<i>R. Paulsenianus</i>				+	
<i>Salix linearifolia</i>				+	
<i>S. pycnostachya</i>				+	
<i>Scabiosa songarica</i>					+
<i>Sorbus tianschanica</i>	+			+	
<i>Stellaria turkestanica</i>				+	
<i>Stipa bella</i>	+				+
<i>S. caucasica</i>	+	+			+
<i>S. kirghisorum</i>	+	+			+
<i>Thalictrum kuhistanicum</i>	+				
<i>Thymus seravschanicus</i>	+	+			+

czownikowych stwierdzono też obecność innych gatunków roślin: zarówno krzewiastych, jak i zielnych.

Na odcinku transektu o długości 2500 m (między jez. Duszacha i punktem położonym 200 m na północ od jez. Bibi Dżon) latem 2010 roku rośło 1383 egzemplarzy jałowców wszystkich gatunków.

Spśród nich 170 (12,3%) było całkowicie wyciętych lub pozbawionych głównego pnia. Najwięcej jałowców uszkodzonych za pomocą topora występuje na północ od jez. Duszacha, najmniej – w sąsiedztwie jez. Bibi Dżon. Ma to związek z faktem, że w pobliżu tego ostatniego obiektu przebiega intensywnie wykorzystywany szlak turystyczny, dzięki czemu miejscowa ludność ograniczyła wyrąb drzew i krzewów.

Lasy jałowcowe mają dość istotne znaczenie: z jednej strony chronią zasoby wodne i pełnią funkcje przeciwoerozyjne, z drugiej natomiast – stanowią źródło dobrego gatunku materiału budowlanego, a także drewna opałowego. Obecnie lasy jałowcowe Tadżykistanu, w tym także okolic jez. Kulikalon, są znacznie zniekształcone w wyniku chaotycznych, niekontrolowanych i nadmiernych wyrębów, a także przez wypas bydła, który w znacznym stopniu uniemożliwia naturalne odnawianie się jałowców. Należy zaznaczyć, że wszystkie ekosystemy leśne Tadżykistanu należą do pierwszej kategorii: pełnią ważną rolę w zakresie ochrony przyrody w ogóle oraz w zakresie ochrony gleb. W związku z tym ich wyrąb jest kategorycznie zabroniony. Jednak w ostatnim czasie, z powodu braku opału powszechnie obserwuje się intensywne wyręby lasów, co wyraźnie widać na obszarze Kotliny Kulikalońskiej. To z kolei negatywnie wpływa na procesy odnawiania się lasów, poprzez wzmożenie spływu powierzchniowego na stokach i degradacji gleb.

W granicach badanego transektu nie ma wysokich lasów jałowcowych. W ostatnich latach bardzo rzadko obserwuje się je na terenach przyległych. Przeprowadzone obserwacje wskazują, że w efekcie zintensyfikowanego wypasu bydła, kóz i owiec została zniszczona roślinność zielna, wskutek czego zachodzi silna erozja gleb: w wielu miejscach na powierzchni gruntu obserwuje się wychodnie zwieszonych skał podłoża.

Główne obszary lasów jałowcowych (*arczowników*) i innych rzadkich lasów Tadżykistanu co roku zmniejszają swą powierzchnię o 2–3%, około 30% ich składu gatunkowego jest zagrożonych wyginięciem (*Nacyonalnaja strategija...*, 2003). Do głównych przyczyn pogarszania się stanu *arczowników* zalicza się:

- intensywne wyręby w ciągu kilku stuleci,
- zupełny brak działań biotechnicznych,
- brak monitoringu i pielęgnacji lasów,
- intensywny nieregulowany wypas,
- powolny wzrost jałowców, a także brak szkółek leśnych z jałowcami.

Przez obszar badanych lasów jałowcowych przepływa potok, łączący jeziora Duszacha i Bibi

Dżon, co powoduje znaczne uwilgotnienie gruntu. W związku z tym tworzy się tutaj specyficzny typ ekosystemu łąkowego, a także lasy na obszarze zalwanym, w których dominuje wierzba *Salix pycnostachya* z gatunkami charakterystycznymi.

Wzdłuż wspomnianego potoku utworzono miejsca do krótkich postojów bydła, owiec i kóz (fot. 8). W ich obrębie formują się ekosystemy ruderalne, w których przeważa *Polygonum coriarium* i *Rumex Paulsenianus*.



Fot. 8. Fragment miejsca postojów kóz (fot. Rahmonov, 2010)
Photo 8. Fragment of stay place of goats (phot. by O. Rahmonov, 2010)

Na końcowym odcinku badanego profilu (5500–6000 m) teren dość wyraźnie podnosi się, a podłoże staje się mniej stabilne. Obszar ten cechuje się różnorodnością mikrosiedlisk i bogactwem składu gatunkowego. Stoki górskie odznaczają się południową ekspozycją, co w ekosystemach wysokogórskich ma duże znaczenie, ponieważ promieniowanie słoneczne wywiera istotny wpływ na rozwój zbiorowisk kserofitycznych ze specyficzną morfologią kseromorficzną. Występujące tutaj ugrupowania roślinne budują *Berberis heteropoda*, *B. integerrima*, *Cotoneaster nummularioides*, *Lonicera nummulariifolia*, *L. Olgae*, *L. simulatrix*, *Sorbus tianschanica*. Na otwartych przestrzeniach między wspomnianymi krzewami funkcjonuje zbiorowisko roślin poduszkowych z dominacją gatunków z rodzaju *Acantholimon* (fot. 9 i 10).

Szczególne miejsce wśród roślinności transektu zajmuje tzw. efedrarium, mające wielkie znaczenie krajobrazowe w Zerawszańskim regionie geobotanicznym. Dominującymi gatunkami są tu *Ephedra equisetina* i *E. intermedia*, które – biorąc pod uwagę ich wielką wartość energetyczną – również są masowo eksploatowane. Powierzchnie efedrarium z róż-

na częstotliwość występują na całym obszarze dorzecza rzeki Zerawszan (ZAKIROW, 1955).



Fot. 9 i 10. Akantolimon *Acantholimon* sp. (fot. O. Rahmonov, 2010)

Photo 9 & 10. *Acantholimon* sp. (phot. by O. Rahmonov, 2010)

W niesprzyjających warunkach ekologicznych, jakie panują w obrębie usypisk, miejscami masowo rosną gatunki rodzaju *Allium*. Są one często w dużej skali wykorzystywane przez miejscową ludność jako przysmak. W związku z tym gatunki te również są zagrożone wyginięciem nie tylko na obszarze Kotliny Kulikalońskiej, ale i całego Tadżykistanu (*Krasnaja kniga...*, 1988). Z tego powodu aktualnie na terenie Ogrodu Botanicznego przy Instytucie Botaniki TAN w Duszanbe hoduje się większość gatunków rodzaju *Allium*.

Wśród roślinności badanego obszaru specyficzne miejsce zajmują porosty, które przybierają formy skorupiaste, listkowate i krzaczkowe. Występują na różnych siedliskach: na skałach, glebie, pniach i gałęziach drzew i krzewów. Nasze obserwacje w większości potwierdzają wyniki badań KUDRATOWA (1985). Tak więc na omawianym obszarze stwierdzono następujące gatunki porostów: *Acarospora cervina* Massal., *A. badiofusca* (Nyl.) Th. Fr., *Anaptychia ultricoides* Vain., *Aspicilia hoffmannii*

(Ach.) Flag., *A. asiatica* (H. Magn) Oxn., *A. desertorum* (Krempplh.) Mereschk., *A. desertorum* var. *nigricans* Mereschk., *A. hispida* Mereschk., *Caloplaca cerina* (Ehrh.) Th. Fr., *C. ferruginea* (Huds.) Th. Fr., *Candelariella reflexa* (Nyl.) Lett., *C. kuusamoensis* Ras., *Dermatocarpon monstrosum* (Schaer.) Vain., *Endocarpon alaicum* Tomin, *Gasparrinia bohlinii* (H. Magn.) Kudr., *G. biatorina* (Massal.) Kudr., *G. elegans* Steiner, *G. soledata* (Vain.) DR., *G. tegularis* (Ehrh.) Sandst., *Glypholecia scabra* (Pers.) Müll. Arg., *Lecanora frustulosa* (Dicks.) Ach., *L. ferganensis* Tomin, *L. melanocheila* Vain., *Lecania pallida* Tomin, *Lecidea atrobrunnea* (Lam. et DC.) Schaer., *L. tessellata* Flk., *L. carpatica* Koerb., *Parmelia infumata* Nyl., *Peltigera canina* (L.) Willd., *P. rufescens* (Weis) Humb., *Physcia tenella* (Scop.) DC. em. Bitt., *Ph. nigricans* (Flk.) Stiz., *Ph. leptalea* (Ach.) DC., *Ph. ascendens* (Fr.) Oliv., *Ph. caesia* (Hoffm.) Hampe, *Ph. dimidiata* (Arnold) Nyl., *Ph. teretiuscula* (Ach.) Lynge, *Placolecanora chlorophthalma* (Poelt et Tomin) Kopacz., *P. muralis* f. *lignicola* Zahlbr., *P. bolcana* (Pollin.) Kopacz., *P. garovaglii* (Koerb.) Kopacz., *P. peltata* (Ram.) Kopacz., *P. melanophthalma* (Ram.) Kopacz., *P. glypholecioides* (Oxn. et Akram.) Kudr. (*Aspicilia caesiascens* Pisut), *Psora lurida* (Dill. et With.) DC., *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC., *Rinodina terrestris* Tomin, *R. calcarea* (Hepp) Arnold, *Sporastatia testudinae* (Ach.) Massal., *Staurothele leviniae* Oxn., *Teloschistes brevior* (Nyl.) Vain., *T. montanus* Barchal., *Toninia candida* Th. Fr., *Xanthoria substellaris* (Ach.) Vain.

Gleby

Odcinek transektu, związany z ekosystemami jałowcowymi, cechuje się dużym zróżnicowaniem hispometrycznym, wynikającym zarówno z obecności form wypukłych jak i wklęsłych, które są efektem nierównomiernej akumulacji lodowcowej w przeszłości. Głębokość niektórych obniżen sięga 6 m. W takich warunkach morfologicznych tworzy się gleba, mająca charakter mozaikowy. Na niektórych powierzchniach kurumów (powierzchniach kamienistych) gleby nie ma w ogóle, a na niewielkich fragmentach glin morenowych kształtują się gleby typu brunatnych górskich. W takich warunkach tworzą się biogrupy z gatunkami rodzaju *Lonicera*, *Berberis* oraz jałowce o pełznącym typie wzrostu.

Najbardziej miękki poziom próchniczny występuje na obszarach podmokłych w sąsiedztwie potoków. Ogólnie mamy tu do czynienia z glebami inicjalnego stadium rozwojowego. Skałą macierzystą tych gleb jest w większości materiał zwietrzelinowy, pochodzący z wyższych poziomów hispome-

trycznych (osypiskowy itp.). Stała degradacja i erozja, powodowana przez człowieka nie sprzyja rozwojowi pedosfery na analizowanym obszarze.

Biorąc pod uwagę światowe nazewnictwo WRB, opisywane gleby należą głównie do litosoli, regosoli i fluwiosoli.

Należy zauważyć, że na niektórych powierzchniach gleby tworzą się nieco intensywniej. Taki proces ma miejsce przede wszystkim na obszarach wspomnianych już letnich postojów bydła, gdzie ekskrementy zwierzęce zwiększają zawartość materii organicznej w mineralnym materiale podłoża i – w związku z tym – przyczyniają się do rozwoju azurowego charakteru gleb. Na obszarze Kotliny Kulikalońskiej istnieje 8 wspomnianych postojów bydła, przy czym powierzchnia każdego z nich wynosi około 1 ha. Takie obszary wyraźnie zaznaczają się w ekosystemie i stanowią – jak już wspomniano – siedlisko *Artemisia dracunculus* i *Rumex Paulsenianus*.

PODSUMOWANIE

Ekosystemy roślinne Gór Fańskich, biorąc pod uwagę zróżnicowanie form terenu, cechy mikro- i topoklimatyczne, charakteryzują się różnymi typami zbiorowisk i różnorodnym składem gatunkowym. Badania przeprowadzone na odcinku o długości 5 km (nie uwzględniające pokrywy lodowej i wychodni skał podłoża) pozwoliły na stwierdzenie obecności siedlisk i mikrosiedlisk, związanych z odpowiednimi typami roślinności. Występujące tutaj gatunki roślin należą – pod względem stosunków ekologicznych – do kserofitów. Stwierdzono wyraźne relacje między pokrywą roślinną a składem flory. Wyjątkowy kserofityzm występuje na początku i na końcu transektu. Tutaj też na osypiskach tworzą się gleby szkieletowe.

Lasy jałowcowe (*arczowniki*) stanowią główny element krajobrazu całego Zerawsańskiego regionu geobotanicznego. Na obszarze Kotliny Kulikalońskiej tylko niewielkie ich powierzchnie nie są dotknięte gospodarczą działalnością człowieka. W większości przypadków drzewiaste formy *Juniperus semiglobosa*, *J. turkestanica*, *J. seravschanica* zostały wycięte. Spowodowało to przyspieszenie erozji gleb na bardziej stromych stokach, co z kolei wpływa na skład gatunkowy roślin zielnych.

Najwyższy punkt Gór Fańskich – Czintarga – leży, jak już wspomniano, w granicach Kotliny Kulikalońskiej i jest jednym z intensywniej penetrowanych przez turystów obszarów Azji Środkowej. W związku z powyższym podlega wciąż wzrastającej presji antropogenicznej.

Do najbardziej destrukcyjnych form antropopresji na omawianym obszarze należy: wypas bydła, owiec i kóz, nielegalne wycinanie lasów dla celów budowlanych i grzewczych, a także niezorganizowana turystyka.

LITERATURA

- Atlas Tadżykiskiej SSR. Duszanbe, 1968.
- Borszow I. G., 1865: Materiały dla botanicznej geografii Arał-Kaspijskiego kraja. Zapiski Imp. AN., 5. SPb, prilożenie 1.
- Flora Tadżykistanu. Pod red. P. N. Owczinnikowa. Nauka, Leningrad, 1957–1991, T. I–X.
- Gonczarow N. F., 1937: Rajony flory tadżykistanu i ich roślinność. W: Flora Tadżykistanu, 5. Leningrad: 7–94.
- Grigorjew Ju. S., 1944: Oczerk rastitel'nosti bassejna Sriedniego Zierawszana. Izw. TF AN SSSR, 4: 25–45.
- Kamielin R. W., 1979: Kuchistanskij okrug gornoj Sriedniej Azii. Nauka, Leningrad: 117 s.
- Konnov A. A., 1973: Flora arczownikow Szachristana. Izd. Donisz, Duszanbe: 176 s.
- Krasnaja kniga Tadżykiskiej SSR. Pod red. I. A. Abdusaliamowa. Izd. Donisz, Duszanbe, 1988: 336 s.
- Kudratow I., 1985: Liszajniki gornogo Zierawszana. Izd. Donisz, Duszanbe: 100 s.
- Lipskij W. P., 1902: Flora Sriedniej Azii t. e. Russkogo Turkiestana i chanstwa Buchary i Chiewy. Trudy Tiflinskogo botsada, t. 7, cz. 1, wyp. 1.
- Nacyonalnaja strategija i plan diestwij po sochranieniju i racyonalnomu ispolzowaniju bioraznoobrazija. Respublika Tadżykistan. Duszanbe, 2003: 222 s.
- Owczinnikow P. N., 1940: K istorii rastitel'nosti juga Sriedniej Azii. Sowriemiennaja botanika, 3. Leningrad: 23–48.
- Owczinnikow P. N., 1957: Osnownyje czerty rastitel'nosti i rajony flory Tadżykistanu. W: Flora Tadżykiskiej SSR, 1. Moskwa-Leningrad: 9–20.
- Paganucci N. W., 1968: Fanskije gory i Jagnob. Izd. Fizkultura i sport, Moskwa: 133 s.
- Patrunow F. G., 1987: Po Tadżykistanu. Proizdat, Moskwa: 230 s.
- Problemy ochrany prirody w usłowijach diemokratyczeskogo stroja na primierie Tadżykistanu i Polszi, kak czlena Jewropejskogo sojuza. Pod red. G. Kłysa, O. Rahmonova, B. W. Wołoszyna. Opole, 2007: 223 s.
- Sidorienko G. T., Strizewa T. G., Czukawina A. G., 1964: Rastitel'nost' bassejna r. Zierawszan. Materiały po proizvoditel'nym siłam Tadżykistanu, 2. Duszanbe: 113–129.
- Staniukowicz K. W., 1963: Połynneje pustyni Tadżykistanu, ich dinamika i wozrastnoj sostaw edifikatorow. Duszanbe.
- Wójcicki K., 2003: Górski system denudacyjny Gór Fańskich (Tadżykistan). Czasopismo Geograficzne, 74, 4: 355–367.
- Zakirov R. Z., 1955: Flora i rastitel'nost' bassejna rieki Zierawszan. Izw. AN Uzb. SSR, Taszkient: 207 s.